



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé** : L'invention concerne les générateurs photovoltaïques à concentration qui sont protégés contre l'échauffement dû à la fraction du rayonnement solaire qui ne permet pas d'exciter les cellules photovoltaïques (101) formant ce générateur. Elle consiste à recouvrir le concentrateur (106) qui réfléchit le flux solaire (107) vers les cellules photovoltaïques (101) avec un filtre (206) qui permet d'éliminer la partie « inutile » du rayonnement réfléchi. On utilise pour cela soit un matériau absorbant, soit une disposition en biais ou en échelons de Fresnel de la face extérieure (107) de cette couche transparente permettant de réfléchir cette partie « inutile » en dehors des cellules photovoltaïques (101).

GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE A CONCENTRATION
PROTEGE CONTRE L'ECHAUFFEMENT.

5 La présente invention se rapporte aux générateurs photovoltaïques qui fonctionnent avec concentration de la lumière incidente et qui sont protégés contre les effets de l'échauffement supplémentaire induit par cette concentration. Elle s'applique plus spécialement aux
10 générateurs photovoltaïques utilisés dans les satellites artificiels et qui fonctionnent à partir de la lumière solaire.

 Il est connu pour alimenter les satellites artificiels en énergie électrique d'utiliser un
15 générateur photovoltaïque tel que représenté sommairement et partiellement en vue de bout sur la figure 1.

 Ce générateur comprend un ensemble de cellules photovoltaïques 101 recouvert d'une lame transparente 102. Cette lame transparente sert d'une part à protéger
20 la surface des cellules, et d'autre part à filtrer le rayonnement solaire direct reçu 103 de manière à ne laisser arriver sur les cellules que le rayonnement utile 104 et à réfléchir le rayonnement inutile (infrarouge et ultraviolet par exemple) 105, car il ne peut pas être
25 absorbé par les cellules pour produire de l'électricité. Dans la pratique cette séparation est imparfaite et la réflexion n'est pas totale. Une partie du rayonnement 105 pénètre donc dans la couche 102 où elle est en grande partie absorbée, une faible partie arrivant au niveau de
30 la cellule où elle est là aussi absorbée mais sans produire d'électricité.

Cette absorption partielle, tant par la couche 102 que par la cellule 101, provoque un échauffement supplémentaire de l'ensemble, qui vient s'ajouter à celui du fonctionnement normal de la cellule (effet Joule, pertes diverses). Cet échauffement parasite entraîne une augmentation de la température de fonctionnement de la cellule et, consécutivement, une baisse du rendement photovoltaïque, car les performances d'une cellule se dégradent lorsque la température augmente.

Les cellules photovoltaïques sont des organes coûteux et délicats et leur assemblage en panneaux nécessite une structure dont le poids n'est pas négligeable. En outre l'effet du rayonnement solaire direct ne les amène nullement à saturation en ce qui concerne la conversion photovoltaïque.

Il est donc connu, pour augmenter la puissance électrique fournie par un panneau de dimensions données, de concentrer la lumière solaire sur la surface des cellules solaires le recouvrant. Pour cela, on utilise le plus généralement une solution simple consistant à entourer ce panneau, ou plus localement les cellules, de réflecteurs plans inclinés tel que le réflecteur 106. On n'a représenté sur la figure, à titre de simplification, qu'un seul de ces réflecteurs, mais il est d'usage d'en utiliser plusieurs, au moins deux situés de part et d'autre du panneau, ou plus localement entre des rangées de cellules sur le panneau..

Le flux solaire 107 arrivant alors sur ce concentrateur est réfléchi vers la surface de la couche 102 sous la forme d'un flux réfléchi 108. Comme dans le cas du flux direct 103, la partie utile du rayonnement

réfléchi pénètre dans la couche 102 sous la forme d'un flux 109 pour venir exciter la cellule 101. L'autre partie est réfléchiée sous la forme d'un flux 110. Les effets du flux provenant du concentrateur sont les mêmes
5 que ceux du flux direct et entraînent donc un échauffement supplémentaire du panneau solaire, d'autant plus grand que la concentration est plus grande.

Cet échauffement supplémentaire entraîne une chute de rendement de conversion photovoltaïque car les
10 performances des cellules solaires se dégradent lorsque leur température de fonctionnement augmente. Ce phénomène contrebalance donc un peu l'intérêt de l'utilisation d'un concentrateur.

En outre, les concentrateurs 106 sont constitués de
15 surfaces réfléchissantes simples, généralement métalliques, pour être les plus légers possible. Ces surfaces n'absorbent pratiquement pas le flux incident 107 et le renvoient en totalité sous forme du flux réfléchi 108.

20 Dans ces conditions, la température de fonctionnement des concentrateurs 106 est froide.

Ces concentrateurs deviennent alors des pièges froids importants pour toutes les molécules qui circulent et leur surface se pollue rapidement, ce qui entraîne une
25 baisse importante de leur efficacité réflective, et finalement une chute elle-même importante de l'efficacité de l'ensemble du générateur photovoltaïque.

Pour pallier ces inconvénients, l'invention propose un générateur photovoltaïque à concentration, comprenant
30 au moins une cellule photovoltaïque recouverte par une couche de protection transparente, et un concentrateur

réfléchissant, principalement caractérisé en ce que le concentrateur est recouvert d'un filtre pour éliminer dans le flux lumineux réfléchi par le concentrateur vers la cellule photoélectrique la plus grande partie des rayonnements « inutiles » ne pouvant pas exciter la cellule photovoltaïque.

Selon une autre caractéristique, le filtre est formé d'une couche réalisée en matériaux absorbant la partie « inutile » des rayonnements.

10 Selon une autre caractéristique, la couche formant le filtre est d'épaisseur constante.

 Selon une autre caractéristique, le filtre est formé d'une couche dont la face extérieure est orientée pour dévier ces rayonnements « inutiles » en dehors de la cellule photovoltaïque.

15 Selon une autre caractéristique, la couche transparente est d'épaisseur décroissante pour que sa face extérieure ne soit pas parallèle à la surface réfléchissante du concentrateur.

20 Selon une autre caractéristique, la face extérieure de la couche transparente formant le filtre est gravée en échelons de Fresnel.

 D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante, présentée à titre d'exemple non limitatif en regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue de bout d'un générateur selon l'art antérieur ;

30 - la figure 2 une vue dans les mêmes conditions d'un générateur selon un premier mode de réalisation de l'invention ; et

- la figure 3, une vue dans les mêmes conditions d'un générateur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

L'invention consiste donc à disposer sur le panneau
5 concentrateur 106 un filtre qui permet de limiter le rayonnement réfléchi vers les cellules photoélectriques essentiellement aux longueurs d'onde utilisables par celles-ci. Dans une variante, les rayonnements aux longueurs d'onde ainsi éliminées sont absorbés au niveau
10 du concentrateur pour réchauffer celui-ci afin de lui éviter de se transformer en piège froid.

Dans un premier mode de réalisation, représenté en figure 2, le concentrateur 106 est recouvert d'une couche transparente 206 dont la face extérieure 116 est inclinée
15 par rapport au plan de la face réflectrice du concentrateur 106, de manière à ce que le flux lumineux 107 soit divisé en deux parties. Une première partie 207, correspondant aux longueurs d'onde utiles à la conversion photoélectrique, pénètre dans le filtre, est
20 réfléchiée par le concentrateur 106 sous la forme d'un flux 217, puis ressort par la face inclinée du filtre 206 pour se réfracter en formant un faisceau 208 dirigé vers la face supérieure de la couche transparente 102 qui protège les cellules 101.

25 Une deuxième partie 218 du flux 107, correspondant aux longueurs d'ondes non utiles pour la conversion photoélectrique, est réfléchiée par réflexion totale sur la face supérieure du filtre 206 sous la forme d'un flux 218 qui est dirigé vers l'espace extérieur au dispositif
30 photoélectrique.

Compte tenu des imperfections inévitables et des effets de transition, le flux 208 contient cependant un certain pourcentage de longueurs d'ondes non utiles dont une partie est réfléchiée sous la forme d'un flux 210 et
5 une partie résiduelle vient quand même contribuer à l'échauffement parasite des cellules 101. Toutefois cet effet est plus faible qu'en l'absence de filtre.

Les inclinaisons nécessaires du concentrateur 106 par rapport aux cellules 101 et de la face extérieure 116
10 du filtre 206 par rapport à ce concentrateur sont étudiées pour qu'il y ait bien réflexion totale des longueurs d'onde inutiles sur cette face inclinée 116 (on rappelle que la réfraction au passage d'un milieu dans un autre, et donc la réflexion totale éventuelle, dépendent
15 de la longueur d'onde des rayons lumineux, ce qui permet cette séparation), et pour que la combinaison de la réflexion sur le concentrateur 106 et de la réfraction au passage de la face 116 permettent de diriger les longueurs d'onde utiles vers la surface extérieure de la
20 couche transparente 102.

Dans l'exemple représenté sur la figure, le filtre 206 est réalisé sous la forme d'une lame relativement épaisse dont l'épaisseur va en s'amenuisant d'une extrémité à l'autre de la surface du concentrateur 106
25 pour obtenir l'inclinaison souhaitée. Ceci provoque une augmentation relativement importante du poids de l'ensemble, qui n'est pas forcément souhaitable.

Dans une variante de réalisation, le filtre 206 sera formé d'une couche transparente réfractrice dont
30 l'épaisseur moyenne sera sensiblement constante et la plus faible possible. Pour obtenir alors l'effet désiré,

la face extérieure 116 de cette couche sera usinée en échelons de Fresnel de façon à obtenir localement l'effet désiré tout en limitant l'épaisseur globale du filtre.

Dans un deuxième mode de réalisation, représenté en figure 3, on utilise un filtre 306 placé sur la surface réfléchissante du concentrateur 106 et qui est formé d'une lame plane d'épaisseur uniforme. Cette lame est réalisée dans un matériau absorbant pour les composantes « inutiles » du flux solaire incident 107, mais transparent pour les composantes « utiles » de ce même flux (celles qui permettent d'obtenir une conversion photoélectrique dans les cellules 101).

On pourra pour cela utiliser soit un matériau absorbant massif, connu dans l'art, soit une combinaison de couches minces réfléchissantes d'indice différent, connues elles-mêmes dans l'art, soit une combinaison des deux.

Dans l'exemple de réalisation représenté, les angles et l'indice de réfraction du matériau composant la couche 306 sont choisis pour que le trajet 307 du flux solaire dans la couche 306 soit le même à l'aller et au retour, la réflexion sur le concentrateur 106 se faisant selon une direction normale à la surface de celui-ci. Ce n'est qu'un cas particulier et ces trajets pourront être différents, de la même manière que sur la figure 2.

A la sortie du filtre 306, le flux solaire 308 est donc grandement débarrassé de ces composantes « inutiles » et il vient alors frapper la surface extérieure de la couche transparente 102 pour venir exciter les cellules 101 selon un trajet 309 dû à la réfraction.

Comme dans le premier exemple de réalisation, une partie de ce flux « inutile » est réfléchi sur la surface de la couche transparente 102 pour former un flux 310 qui vient se perdre dans le vide stellaire, et seule
5 une partie infime de ce rayonnement « inutile » est contenu dans le flux 309 et vient contribuer de manière très faible à l'échauffement parasites des cellules 101.

La séparation entre le flux « utile » et le flux « inutile » est éventuellement plus faible dans ce deuxième
10 mode de réalisation qui est cependant préféré car on obtient un avantage supplémentaire qui consiste dans le réchauffement du concentrateur 106 et de son filtre 306. Cette augmentation de température de fonctionnement permet de limiter de manière considérable le piégeage des
15 molécules et des particules parasites rencontrées dans l'espace et permet donc de maintenir pratiquement constant le pouvoir réflecteur du concentrateur.

REVENDICATIONS

1 Générateur photovoltaïque à concentration,
5 comprenant au moins une cellule photovoltaïque (101)
recouverte par une couche de protection transparente
(102), et un concentrateur réfléchissant (106),
caractérisé en ce que le concentrateur (106) est
recouvert d'un filtre (206, 306) pour éliminer dans le
10 flux lumineux (208) réfléchi par le concentrateur (106)
vers la cellule photoélectrique (101) la plus grande
partie des rayonnements « inutiles » (218) ne pouvant pas
exciter la cellule photovoltaïque (101).

15 2 Générateur selon la revendication 1, caractérisé
en ce que le filtre est formé d'une couche (306) réalisée
en matériaux absorbant la partie « inutile » des
rayonnements.

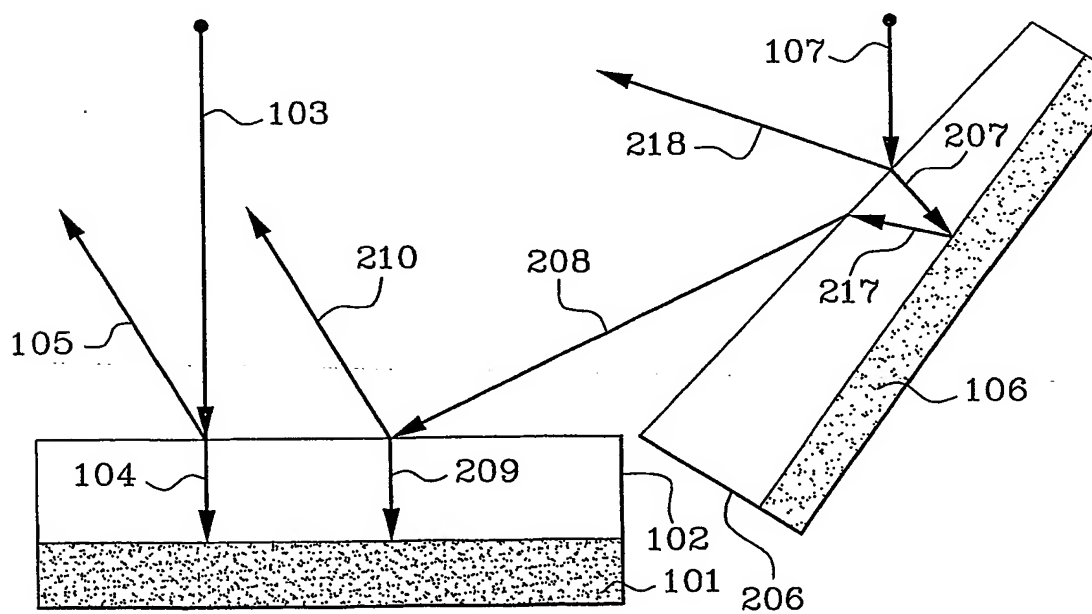
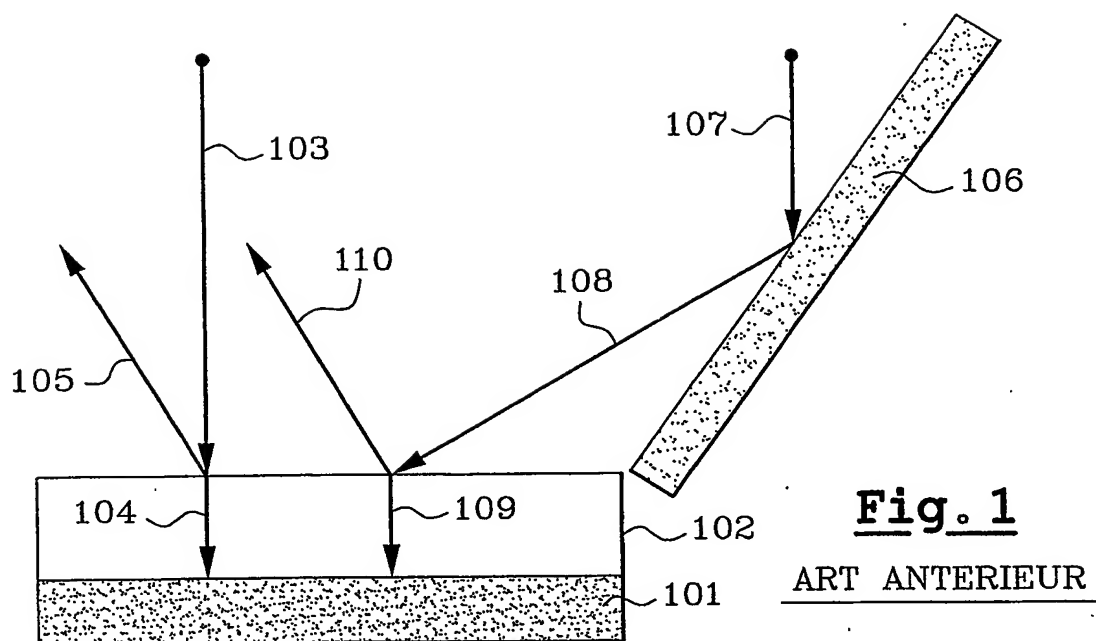
20 3 Générateur selon la revendication 2, caractérisée
en ce que la couche (306) formant le filtre est
d'épaisseur constante.

25 4 Générateur selon l'une quelconque des
revendication 1 et 2, caractérisé en ce que le filtre
(206) est formé d'une couche dont la face extérieure
(116) est orientée pour dévier ces rayonnements
« inutiles » (218) en dehors de la cellule photovoltaïque
(101).

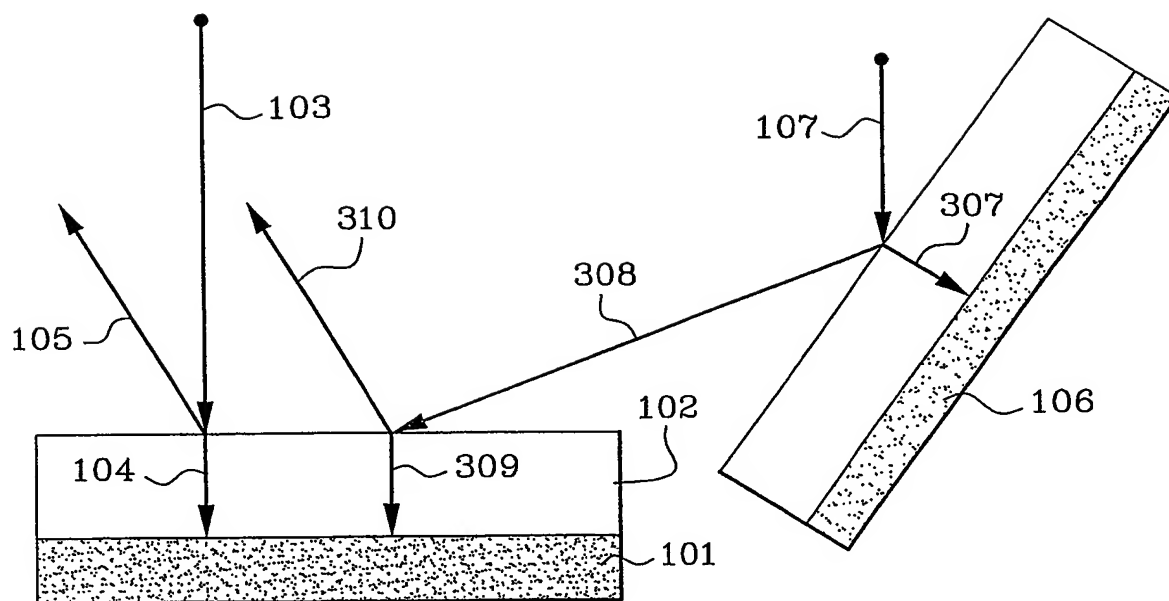
5 Générateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche transparente (206) est d'épaisseur décroissante pour que sa face extérieure (116) ne soit pas parallèle à la surface réfléchissante du
5 concentrateur (106).

6 Générateur selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la face
10 extérieure de la couche transparente formant le filtre (206) est gravée en échelons de Fresnel.

1/2



2/2

**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internatio pplication No
 PCT 03/01002

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01L31/052

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 30 226 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 17 February 1983 (1983-02-17) page 4, line 9 -page 7; figures 1,2 ----	1,3
X	DE 31 09 284 A (INTERATOM) 30 September 1982 (1982-09-30) page 10, line 25 -page 12, line 30; figures 1,2 ----	1-3
X	D.E. OSBORN ET AL.: "Spectral selectivity applied to hybrid concentration systems" SOLAR ENERGY MATERIALS., vol. 14, no. 3-5, November 1986 (1986-11), pages 299-325, XP002226708 ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM., NL page 304 -page 305; figure 18 ----- -/--	1,3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2003

Date of mailing of the international search report

01/09/2003

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visentin, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT 03/01002

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 315 (E-365), 11 December 1985 (1985-12-11) & JP 60 148174 A (SEIKOUSHIYA:KK), 5 August 1985 (1985-08-05) abstract ----	1,3
A	US 4 278 829 A (POWELL ROGER A) 14 July 1981 (1981-07-14) the whole document ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 309 (E-547), 8 October 1987 (1987-10-08) & JP 62 101085 A (NEC CORP), 11 May 1987 (1987-05-11) abstract ----	1,3,6
A	US 5 658 448 A (LASICH JOHN BEAVIS) 19 August 1997 (1997-08-19) the whole document ----	1
A	EP 0 019 016 A (MICHAEL SIMON DIPL ING) 26 November 1980 (1980-11-26) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/JP 03/01002

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3130226	A	17-02-1983	DE 3130226 A1	17-02-1983
DE 3109284	A	30-09-1982	DE 3109284 A1	30-09-1982
			ES 8303822 A1	01-05-1983
			GR 81543 A1	11-12-1984
			IT 1190713 B	24-02-1988
JP 60148174	A	05-08-1985	JP 1868277 C	26-08-1994
			JP 4076228 B	03-12-1992
US 4278829	A	14-07-1981	NONE	
JP 62101085	A	11-05-1987	NONE	
US 5658448	A	19-08-1997	AT 182635 T	15-08-1999
			AU 691792 B2	28-05-1998
			AU 5553994 A	22-06-1994
			WO 9412690 A1	09-06-1994
			DE 69325817 D1	02-09-1999
			DE 69325817 T2	17-02-2000
			EP 0670915 A1	13-09-1995
			EP 0927857 A2	07-07-1999
			ES 2137349 T3	16-12-1999
			GR 3031665 T3	29-02-2000
			JP 8503738 T	23-04-1996
			US 5973825 A	26-10-1999
EP 0019016	A	26-11-1980	DE 2855553 A1	31-07-1980
			EP 0019016 A2	26-11-1980
			FR 2472146 A1	26-06-1981

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PC 03/01002A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L31/052

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 31 30 226 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 17 février 1983 (1983-02-17) page 4, ligne 9 -page 7; figures 1,2	1,3
X	DE 31 09 284 A (INTERATOM) 30 septembre 1982 (1982-09-30) page 10, ligne 25 -page 12, ligne 30; figures 1,2	1-3
X	D.E. OSBORN ET AL.: "Spectral selectivity applied to hybrid concentration systems" SOLAR ENERGY MATERIALS., vol. 14, no. 3-5, novembre 1986 (1986-11), pages 299-325, XP002226708 ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM., NL page 304 -page 305; figure 18	1,3

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 août 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/09/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Visentin, A

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 315 (E-365), 11 décembre 1985 (1985-12-11) & JP 60 148174 A (SEIKOUSHIYA:KK), 5 août 1985 (1985-08-05) abrégé ----	1,3
A	US 4 278 829 A (POWELL ROGER A) 14 juillet 1981 (1981-07-14) le document en entier ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 309 (E-547), 8 octobre 1987 (1987-10-08) & JP 62 101085 A (NEC CORP), 11 mai 1987 (1987-05-11) abrégé ----	1,3,6
A	US 5 658 448 A (LASICH JOHN BEAVIS) 19 août 1997 (1997-08-19) le document en entier ----	1
A	EP 0 019 016 A (MICHAEL SIMON DIPL ING) 26 novembre 1980 (1980-11-26) -----	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT 03/01002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3130226	A	17-02-1983	DE 3130226 A1	17-02-1983
DE 3109284	A	30-09-1982	DE 3109284 A1	30-09-1982
			ES 8303822 A1	01-05-1983
			GR 81543 A1	11-12-1984
			IT 1190713 B	24-02-1988
JP 60148174	A	05-08-1985	JP 1868277 C	26-08-1994
			JP 4076228 B	03-12-1992
US 4278829	A	14-07-1981	AUCUN	
JP 62101085	A	11-05-1987	AUCUN	
US 5658448	A	19-08-1997	AT 182635 T	15-08-1999
			AU 691792 B2	28-05-1998
			AU 5553994 A	22-06-1994
			WO 9412690 A1	09-06-1994
			DE 69325817 D1	02-09-1999
			DE 69325817 T2	17-02-2000
			EP 0670915 A1	13-09-1995
			EP 0927857 A2	07-07-1999
			ES 2137349 T3	16-12-1999
			GR 3031665 T3	29-02-2000
			JP 8503738 T	23-04-1996
			US 5973825 A	26-10-1999
EP 0019016	A	26-11-1980	DE 2855553 A1	31-07-1980
			EP 0019016 A2	26-11-1980
			FR 2472146 A1	26-06-1981

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.